

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO - DG 1

01.02.2005

94



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 55 859.4

**Anmeldetag:** 26. November 2003

**Anmelder/Inhaber:** Hübner Elektromaschinen AG, 10967 Berlin/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Poitionen eines Gegenstandes

**IPC:** G 01 P, G 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Dezember 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

 HUB

BEST AVAILABLE COPY

# GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

ANWALTSSOZietät

GKS & S. LEISTIKOWSTRASSE 2 D-14050 BERLIN GERMANY

## RECHTSANWÄLTE LAWYERS

MÜNCHEN  
DR. HELMUT EICHMANN  
GERHARD BARTH  
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL.M.  
CHRISTA NIKLAS-FALTER  
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL.M.  
SONJA SCHÄFFLER  
DR. KARSTEN BRANDT  
ANJA FRANKE, LL.M.  
UTE STEPHANI  
DR. BERND ALLEKOTTE  
DR. ELVIRA PFRANG, LL.M.

## PATENTANWÄLTE EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN  
DR. HERMANN KINKELDEY  
PETER H. JAKOB  
WOLFHARD MEISTER  
HANS HILGERS  
DR. HENNING MEYER-PLATH  
ANNELIE EHNOLD  
THOMAS SCHUSTER  
DR. KLARA GOLDBACH  
MARTIN AUFENANGER  
GOTTFRIED KLITSCH  
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE  
REINHARD KNAUER  
DIETMAR KÜHL  
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER  
BETTINA K. REICHELT  
DR. ANTON K. PFAU  
DR. UDO WEIGELT  
RAINER BERTRAM  
JENS KOCH, M.S.(J&PA) M.S.  
BERND ROTHAEDEL  
DR. DANIELA KINKELDEY  
DR. MARIA ROSARIO VEGA LASO  
THOMAS W. LAUBENTHAL

## PATENTANWÄLTE EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

BERLIN  
PROF. DR. MANFRED BÖNING  
DR. PATRICK ERK, M.S. (MIT)

KÖLN  
DR. MARTIN DROPMANN

CHEMNITZ  
MANFRED SCHNEIDER

—  
OF COUNSEL  
PATENTANWÄLTE

AUGUST GRÜNECKER  
DR. GUNTER BEZOLO  
DR. WALTER LANGHOFF

—  
PATMARK®

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.  
1470/23 792 DE

DATUM / DATE  
26.11.2003

## Anmeldung

der  
Hübner Elektromaschinen AG  
Planufer 92 b  
10967 Berlin

## Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes mit mindestens einer den Bewegungen und/oder Positionen des Gegenstandes entsprechende Signale liefernden Spule und zwei eine Relativbewegung zur Spule ausführenden und diese mit ihren Feldern beaufschlagenden, ein Magnetpaar bildenden, gegenpoligen Magneten, deren Nord-Südachsen ebenso wie die Längsachse der Spule im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gegenstandes orientiert sind.

Eine als Umdrehungszähler ausgebildete Vorrichtung der vorstehenden Art ist aus der DE 102 19 303 C1 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung wird der sich bewegende Gegenstand von einer Hohlwelle gebildet, an der schwenkbar ein Magnet-

GRÜNECKER KINKELDEY  
STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER  
LEISTIKOWSTRASSE 2  
D-14050 BERLIN  
GERMANY

TEL +49 30 3 05 10 29  
FAX +49 30 3 04 31 91  
<http://www.grunecker.de>  
e-mail: [info@grunecker.de](mailto:info@grunecker.de)

BERLINER BANK AG  
Kto. 01 87 600 700  
BLZ 100 200 00

tragarm gelagert ist, der zwei in Richtung der Längsachse der Hohlwelle zueinander versetzte, gegenläufig gepolte Magnete trägt. Über den Umfang der Welle sind im Abstand von dieser Spulen angeordnet, die unter der Einwirkung der Felder der sie passierenden Magnete Spannungsimpulse an eine Auswerteeinheit liefern. Gehalten werden die Spulen von Spulenkerne bildenden Stegen, welche magnetisch leitende Ringsegmente mit einem die Ringsegmente und die Spulen umgebenden ebenfalls magnetisch leitenden Außenring verbinden. Zwischen den Spulen tragenden Ringsegmenten sind durch einen Spalt von diesen getrennte weitere Ringsegmente angeordnet, die ebenfalls mit dem Außenring in Verbindung stehen. Die Breite der Spalte zwischen den Ringsegmenten entspricht dabei im Wesentlichen der Breite der Magnete. Durch die geschilderte Ausgestaltung der bekannten Vorrichtung wird erreicht, dass es bei langsamen Drehzahlen der Welle im Bereich der Spalte zwischen den Ringsegmenten zu einer schnellen Schwenkbewegung des Magnettragarmes und infolgedessen zu Erzeugung eines kräftigen Spannungsimpulses in den Spulen kommt. Auf diese Weise erhält man auch bei niedrigen Drehzahlen ein für die elektronische Auswertung ausreichend starkes Signal.

Die bekannte Vorrichtung vermag insofern nicht voll zu befriedigen, als die Verwendung eines schwenkbaren Magnettragarmes und dessen Lagerung an der Welle des Umdrehungszählers mit einem vergleichsweise großen Aufwand verbunden sind. Mit der Erfindung wird ebenfalls das Ziel verfolgt, bei langsamen Bewegungen eines Gegenstandes ausreichend große Signalspannungen in der Spule zu induzieren und dies im Gegensatz zur bekannten Lösung mit deutlich einfacheren und Schwenklager überflüssig machenden Mitteln.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe bei einer Vorrichtung der in Betracht gezogenen Art erfindungsgemäß dadurch, dass die Magnete in Richtung der Bewegung des Gegenstandes hintereinander angeordnet sind und die Spule mindestens partiell eine aus magnetisch leitendem Material bestehende Feder umschließt, deren den Magneten zugewandtes Ende frei bewegbar ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch einen verblüffend einfachen und wartungsfreien Aufbau aus. Ihre Überlegenheit gegenüber der bekannten Vorrichtung basiert auf dem Umstand, dass der jeweils voraneilende Magnet das freie Ende der Feder mitnimmt, da die Feldlinien dieses Magneten nach dem Reluktanz-Prinzip den Weg des geringsten Widerstandes suchen. Wenn der Magnet sich weiter bewegt, so wird ein Zustand erreicht, bei dem die Rückstellkraft der Feder die magnetische Mitnahmekraft überwindet. Die Folge ist, dass die Feder zurückschnappt und dabei in den Bereich des gegenpoligen, nacheilenden Magneten gelangt. Dies bedeutet, dass die Feder schlagartig ummagnetisiert wird und in der die Feder umgebenden Spule ein kräftiger Spannungsimpuls erzeugt wird.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, den beigefügten, schematischen Zeichnungen und deren nachstehender Beschreibung. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste, als Umdrehungszähler ausgebildete Vorrichtung
- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II – II in Fig. 1
- Fig. 3 a-d stark schematisiert das Zusammenspiel zwischen den zur Generierung eines Spannungsimpulses dienenden Teilen der Vorrichtung gemäß Fig. 1 und 2
- Fig. 4 bei niedrigen Drehzahlen der Welle des Umdrehungszählers erzeugte Spannungsimpulse und ihre Abhängigkeit von der Drehrichtung
- Fig. 5 bei hohen Drehzahlen der Welle des Umdrehungszählers erzeugte Spannungsimpulse und ihre Abhängigkeit von der Drehrichtung
- Fig. 6 einen der Fig. 1 entsprechenden Schnitt durch eine leicht modifizierte Vorrichtung
- Fig. 7 die elektrische Schaltung, mit der die in den Spulen der Vorrichtung gemäß Fig. 6 erzeugten Spannungen gleichgerichtet und einer elektronischen Zähl-Schaltung zugeführt werden
- Fig. 8 einen der Fig. 6 entsprechenden Schnitt durch einen als sogenannter Außenläufer ausgebildeten Umdrehungszähler
- Fig. 9 einen Schnitt längs der Linie IX – IX in Fig. 8
- Fig. 10 die Seitenansicht der wesentlichen Teile einer in Verbindung mit einer Werkzeugmaschine genutzten Vorrichtung
- Fig. 11 die Draufsicht auf die in Fig. 10 dargestellten Teile
- Fig. 12 die Stirnansicht der in Fig. 10 dargestellten Teile und
- Fig. 13 einen Schnitt längs der Linie XIII – XIII in Fig. 11.

In Fig. 1 ist 1 die Hohlwelle eines Umdrehungszählers, die drehfest mit einer Welle verbindbar ist, deren Umdrehungen gezählt werden sollen. An einer mit der Außenwand 2 des Gehäuses des Umdrehungszählers verbundenen, ringförmigen Leiterplatte 3 ist eine Spule 4 befestigt, die eine magnetisch leitende Feder 5 umschließt. Die als Blattfeder ausgebildete Feder 5 steht mit ihrem einen Ende leicht über das untere Ende der Spule 4 vor und ist mit ihrem anderen Ende fest am oberen Ende der Spule 4 eingespannt. Der nicht eingespannte Teil der Feder 5 kann im Hohlraum

der Spule 4 somit Hin- und Herbewegungen ausführen, wie in den Figuren 3 a bis 3 d noch beschrieben wird.

Am Umfang der Hohlwelle 1 des Umdrehungszählers sind in Drehrichtung der Hohlwelle 1 hintereinander zwei, ein Magnetpaar bildende gegenpolige Magnete 6 und 7 angeordnet, deren Nord-Südachsen ebenso wie die Längsachsen der Spule 4 senkrecht zur Bewegungsrichtung der Hohlwelle 1 verlaufen. Die magnetischen Felder der Magnete 6, 7 sind mit anderen Worten radial orientiert. Aufgrund der unterschiedlichen Polarität der Magnete 6, 7 verlaufen die Feldlinien 8, 9 in entgegengesetzte Richtungen.

In den Figuren 3 a bis 3 d ist gezeigt, wie sich die Feder 5 unter der Einwirkung der Felder der Magnete 6 und 7 verhält, wenn die Magnete 6 und 7 an ihrem freien Ende vorbeibewegt werden.

Fig. 3 a zeigt die Feder 5 im gestreckten Ruhezustand. Dreht die Hohlwelle 1 sich in Richtung des Pfeiles 10, d. h. im Uhrzeigersinn, so gelangt zunächst der Magnet 6 – wie in Fig. 3 b gezeigt – unter das freie Ende der Feder 5 und die Feldlinien 8 des Magneten 6 konzentrieren sich auf der Oberfläche der Feder 5. Wandert die Hohlwelle 1 in die in Fig. 3 c dargestellte Position weiter, so wird der frei bewegliche Teil der Feder 5 mitgenommen, da die Feldlinien 8 des Magneten 6 nach dem Reluktanz-Prinzip den ihnen von der Feder 5 gebotenen Weg des geringsten magnetischen Widerstandes suchen. Bewegt sich die Hohlwelle 1 weiter in Drehrichtung, so wird der Punkt erreicht, bei dem die Rückstellkraft der Feder 5 die Mitnahmekraft des Magneten 6 überwindet und die Feder 5 zurückschnellt. Dabei kommt sie in den Einflussbereich des Magneten 7, dessen Feldlinien 9 entgegengesetzt zu den Feldlinien 8 des Magneten 6 verlaufen. Beim Wechsel der Feder 5 zwischen den in den Figuren 3 c und 3 d dargestellten Positionen, kommt es zu einer schlagartigen Ummagnetisierung der Feder 5, die in der die Feder 5 umgebenden Spule 4 einen kräftigen Spannungsimpuls erzeugt, wie er in Fig. 4 dargestellt ist. Die Fig. 4 zeigt außerdem, dass die Polarität der induzierten Spannungsimpulse 11, 12, 13, 14 von der durch die Pfeile 13 und 14 angedeuteten Drehrichtung abhängt, d. h. davon, ob die Feder 5 zuerst vom Magneten 6 und dann vom Magneten 7 oder umgekehrt zuerst vom Magneten 7 und dann vom Magneten 6 beaufschlagt wird. Es versteht sich, dass bei einer Linearbewegung im Sinne der Pfeile 15, 16 ebenfalls Spannungsimpulse 11, 12 erzeugt werden.

In Fig. 5 sind die Verhältnisse für den Fall dargestellt, dass die Hohlwelle 1 mit höheren Drehzahlen rotiert. Infolge der erhöhten Geschwindigkeit, mit der die Magnete 6, 7 die Feder 5 passieren, werden ausreichend große Spannungsimpulse 17, 18 unabhängig von der Bewegung der Feder 5 allein schon aufgrund des schnellen magnetischen Polaritätswechsels generiert. Die in Fig. 5 dargestellten Vor- und Nachim-

pulse 19, 20 bzw. 21, 22 rühren daher, dass es bereits dann, wenn einer der beiden Magnete 6 bzw. 7 unter die Feder 5 gerät, zu einem kleinen Spannungsimpuls kommt, der deutlich kleiner ist als der durch den magnetischen Polwechsel erzeugte Hauptspannungsimpuls.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht es, mit nur einer Feder 5 und einer Spule 4 die Anzahl der Umdrehungen der Hohlwelle 1 und deren Drehrichtung eindeutig zu ermitteln. Soll der Umdrehungszähler mit einem sogenannten Singleturn-Absolutgeber verbunden werden, der, wie der Name sagt, die Absolutposition innerhalb einer Umdrehung erfasst, während der Umdrehungszähler die Anzahl der zurückgelegten vollen Umdrehungen zählt, so sollten wie in Fig. 6 gezeigt, mindestens zwei mit Federn 5 ausgestattete Spulen 4 vorgesehen werden. Um in diesem Fall eine eindeutige Synchronisation zwischen dem Singleturn- und dem Multiturn-Teil zu gewährleisten, wird der Singleturn-Geber so auf der Hohlwelle 1 positioniert, dass ein Übergang von „volle Umdrehung“ ( $=360^\circ$ ) auf „Beginn der Umdrehung“ ( $=0^\circ$ ) mit der Symmetrieachse 23 zusammenfällt.

Fig. 7 zeigt, wie die in den elektrisch antiseriell verbundenen Spulen 4 der Anordnung gemäß Fig. 6 erzeugten Spannungen durch Dioden gleichgerichtet und zur Versorgung einer nicht dargestellten elektronischen Zählschaltung genutzt werden können und wie sich auf einfache Weise Aufwärts- („up“) und Abwärts- („down“) Signale gewinnen lassen.

Während es sich bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen um als sogenannte Innenläufer bezeichnete Drehgeber handelt, ist in den Figuren 8 und 9 ein Drehgeber der sogenannten Außenläufer-Bauart dargestellt. Bei dieser Bauart ist die Hohlwelle 24 mit einem sie mindestens partiell umgebenden Bund 25 umgeben, an dessen der Hohlwelle 24 zugewandter Innenwand 26 die Magnete 6 und 7 befestigt sind. Diese Lösung hat nicht nur den Vorteil, dass die auf die Magnete 6, 7 bei höheren Drehzahlen ausgeübten Fliehkräfte gut aufgenommen werden, sondern dass darüber hinaus magnetische Störfelder vom ringförmigen Bund 25 und dem diesen mit der Hohlwelle 24 verbindenden Flansch 27 von den Spulen 4 und der auf der Leiterplatte 3 untergebrachten elektronischen Schaltung 28 abgeschirmt werden.

Die Figuren 10 bis 12 zeigen eine weitere Einsatzmöglichkeit der die Funktion eines Spannungsgenerators ausübenden Vorrichtung. In den Figuren ist 29 ein Linear-Maßstab, der zur Ermöglichung einer Absolut-Messung mit einer bekannten und daher nicht näher zu erläuternden, durch sich kreuzende Striche angedeuteten Kodierung 30 versehen ist. Der am Bett 31 einer Werkzeugmaschine angebrachte Linear-Maßstab besteht aus mehreren, seine kostengünstige Herstellung ermöglichenden Abschnitten 29 a, 29 b bzw. 29 c. Im Bereich der Stoßstellen zwischen den vorgenannten Abschnitten sind neben dem Maßstab 29 aus jeweils zwei Magneten 6 und

7 bestehende Magnetpaare angeordnet, deren Mittenabstand  $P$  der Länge jeweils eines Abschnittes 29 a, 29 b bzw. 29 c des Maßstabes 29 entspricht. Der gegenüber den Magnetpaaren 6, 7 eine Bewegung ausführende Gegenstand wird im dargestellten Fall von einem Schlitten 32 gebildet, der längs Führungsbahnen 33 – von denen nur eine gezeigt ist – hin- und herbewegbar ist. Am Schlitten 32 ist ein Sensorknopf 34 befestigt, der – wie in Fig. 13 erkennbar – eine die Kodierung lesende Abtastelektronik 35 und zwei Spulen 4 aufweist, von denen eine jede wiederum eine Feder 5 umschließt.

Wenn der Sensorkopf 34 das in den Figuren 10 und 11 links gezeichnete Magnetpaar 6, 7 von links nach rechts passiert, so melden die Spulen 4, 4 einem nicht-flüchtigen Speicher einer Auswerteelektronik, dass die Trennlinie 36 zwischen den Abschnitten 29 a und 29 b überschritten wurde und sich der Sensorkopf 34 im Bereich des Abschnittes 29 b befindet. Dort ermittelt die Abtastelektronik 35 eine absolute Position, die innerhalb des Abschnittes 29 b, d. h. im Bereich des Abstandes  $P$ , nur einmal auf dem Abschnitt 29 b vertreten ist. Aus dem im nicht-flüchtigen Speicher abgelegten, mit Hilfe der Spulen 4, 4 gewonnenen Wert und dem aktuell von der Abtastelektronik 35 gelesenen Wert lässt sich die absolute Position des Schlittens 32 auf dem Bett 31 der Werkzeugmaschine ermitteln.

Die Verwendung von zwei aus jeweils einer Feder 5 und einer Spule 4 bestehenden Weg-Messsystemen erweist sich insofern als sinnvoll, als durch den räumlichen Abstand der Federn 5 eventuelle Lagefehler der Magnete 6, 7 im Rahmen zulässiger Einbautoleranzen nicht zu Fehlern bei der Identifikation der Abschnitte a – c des Linearmaßstabes 29 führen. Die beschriebene Lösung erlaubt es, lange und folglich teure Linearmaßstäbe durch mehrere kurze, mit deutlich geringerem Aufwand herstellbare Linearmaßstäbe zu ersetzen.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes mit mindestens einer den Bewegungen und/oder Positionen des Gegenstandes entsprechende Signale liefernden Spule und zwei eine Relativbewegung zur Spule ausführenden und diese mit ihren Feldern beaufschlagenden, ein Magnetpaar bildenden, gegenpoligen Magneten, deren Nord-Südachsen ebenso wie die Längsachse der Spule im Wesentlichen senkrecht zur Bewegungsrichtung des Gegenstandes orientiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnete (6, 7) in Richtung der Bewegung des Gegenstandes (1, 24, 32) hintereinander angeordnet sind und die Spule (4) mindestens partiell eine aus magnetisch leitendem Material bestehende Feder (5) umschließt, deren den Magneten (6, 7) zugewandtes Ende frei bewegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feder (5) als eine an einem Ende eingespannte Blattfeder ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das freie Ende der Feder (5) leicht über das Ende der sie umgebenden Spule (4) vorsteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnete (6, 7) unmittelbar nebeneinander fest mit dem bewegten Gegenstand (1) verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich bewegende Gegenstand (1) von der Welle eines Umdrehungszählers gebildet wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (1) des Umdrehungszählers mit einem sie mindestens partiell umgebenden, konzentrischen Bund (25) versehen ist, an dessen der Welle (1) zugewandter Innenwand (26) die Magnete (6, 7) befestigt sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Raum zwischen der Innenwand (26) des Bundes (25) und der Welle (1) mindestens eine mit einer Feder (5) versehene Spule (4) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass den mit der Welle (1) umlaufenden Magneten (6, 7) mehrere mit jeweils einer Feder (5) ausgestattete Spulen (4) zugeordnet sind.



9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass den mit der Welle (1) umlaufenden Magneten (6, 7) zwei mit jeweils einer Feder (5) ausgestattete Spulen (4) zugeordnet sind, deren Abstand voneinander größer ist als die Erstreckung der Magnete (6, 7) in Richtung ihrer Bewegung.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Spulen (4) elektrisch antiseriell miteinander verbunden sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine mit einer Feder (5) versehene Spule (4) in einem Sensorkopf (34) angeordnet ist, der mit einem sich längs eines Maßstabes (29) bewegenden Gegenstand (32) verbunden ist, wobei der durch den Sensorkopf (34) abzutastende Maßstab aus mindestens zwei Abschnitten (29 a, 29 b) besteht, an deren Stoß- bzw. Fügestelle jeweils ein mit der Spule (4) zusammenwirkendes Magnetpaar angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensorkopf (34) mit zwei, jeweils eine Feder (5) umschließenden Spulen (4, 4) ausgestattet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Spulen (4, 4) elektrisch antiseriell miteinander verbunden sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Maßstab (29) als mit einer von einer Abtastelektronik (35) des Sensorkopfes (34) lesbaren, absoluten Kodierung (30) versehener Linearmaßstab ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich bewegende Gegenstand vom Schlitten (32) einer Werkzeugmaschine gebildet wird.

### Zusammenfassung

Um bei einer Vorrichtung zum Erfassen von Bewegungen und/oder Positionen eines Gegenstandes mit Hilfe eines in einer Spule (4) durch das Feld von hintereinander angeordneten Magneten (6, 7) induzierten Spannungsimpulses auch bei kleinen Relativgeschwindigkeiten zwischen den Magneten (6, 7) und der Spule (4) ein hinreichend großes Signal zu erzielen, ist in der Spule (4) eine Feder (5) angeordnet, in die durch die Magnetfelder der Magnete (6, 7) eine schnelle Hin- und Herbewegung einleitbar ist, während der eine Ummagnetisierung der Feder (5) erfolgt.

(Fig. 1)

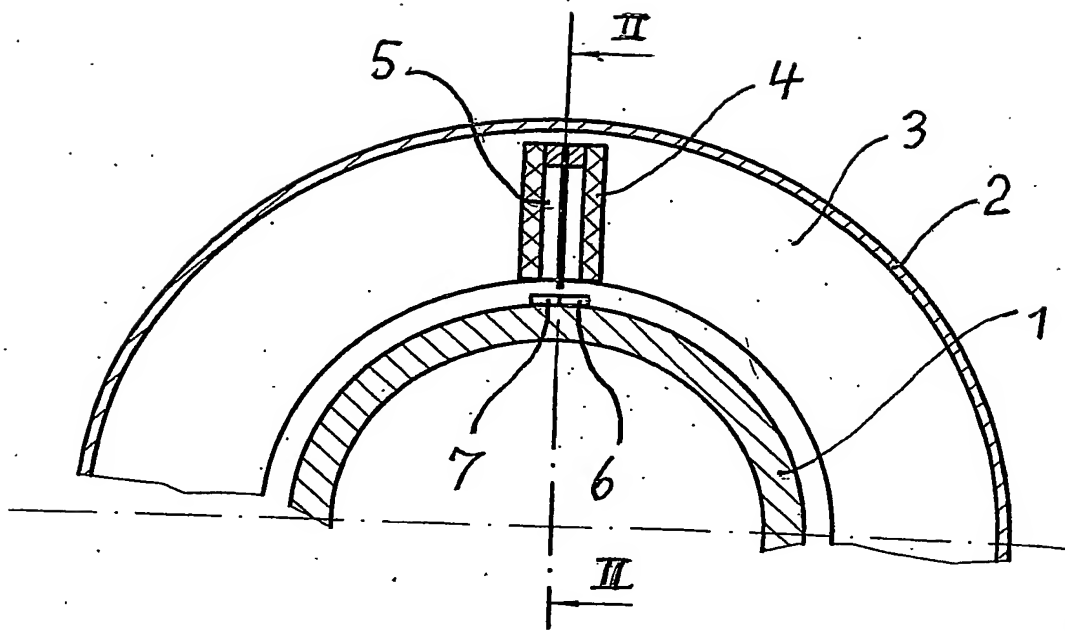


Fig. 1

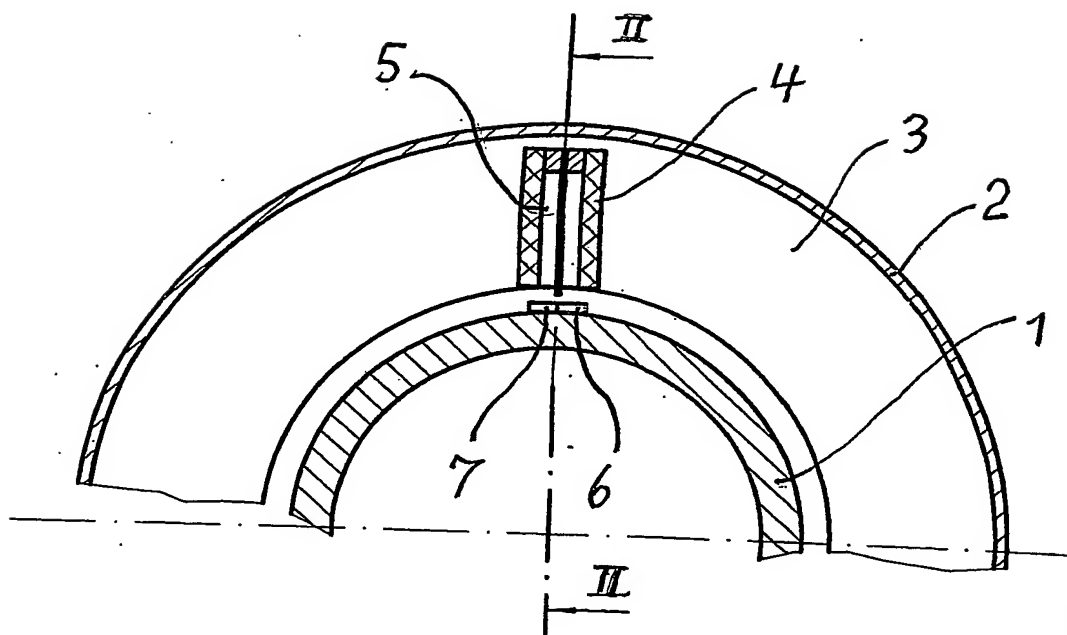


Fig. 1

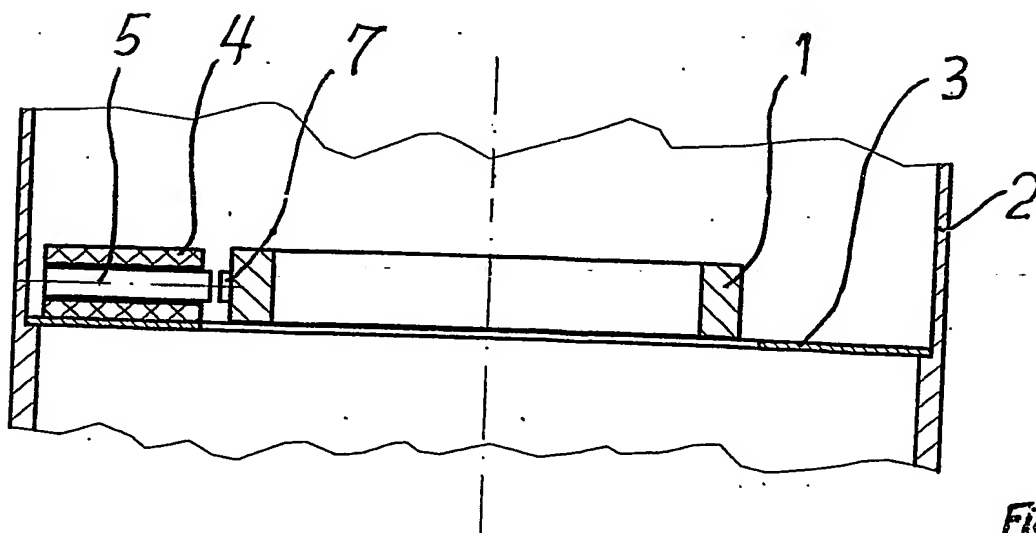


Fig. 2

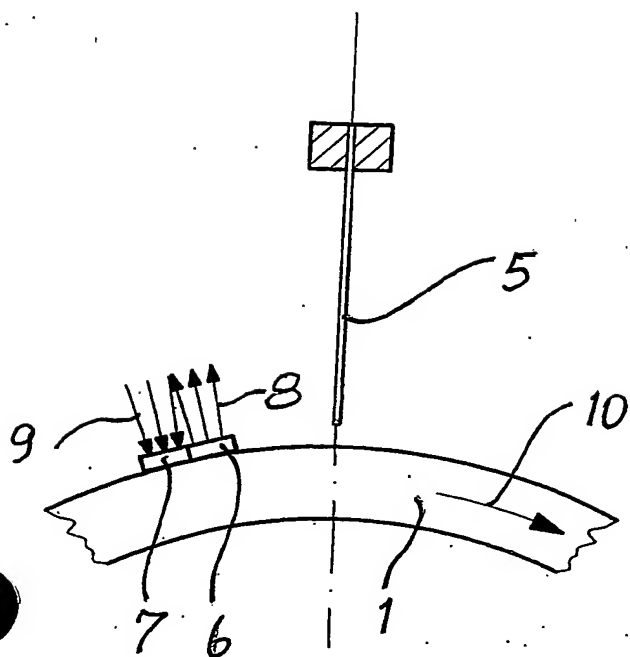


Fig. 3a

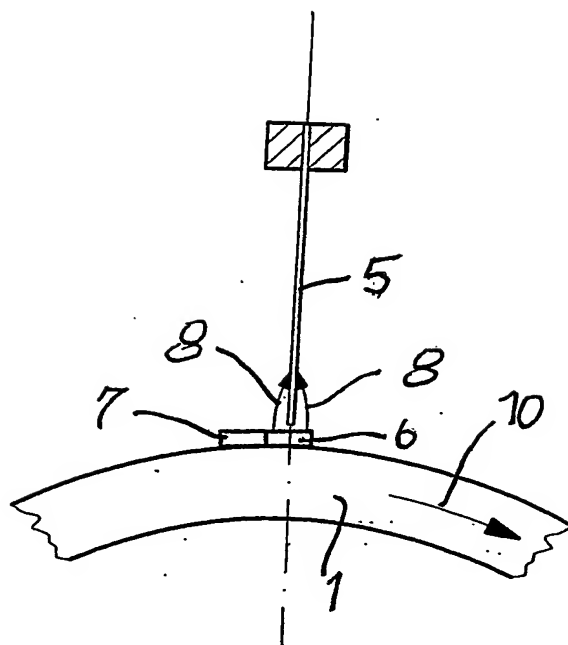


Fig. 3b

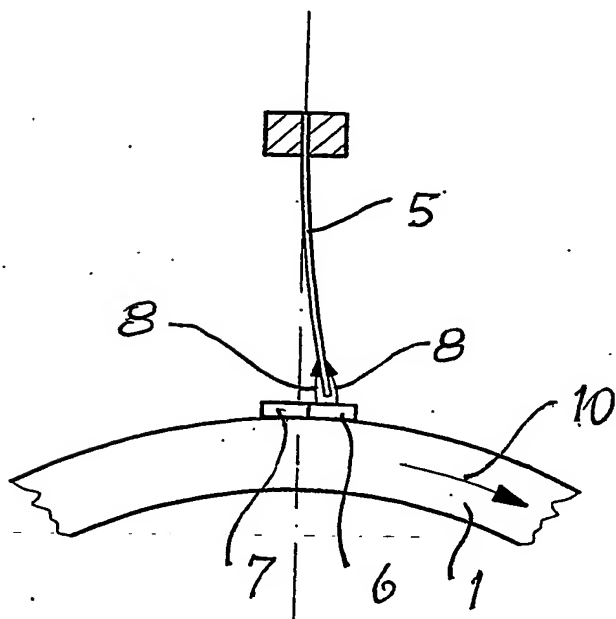


Fig. 3c

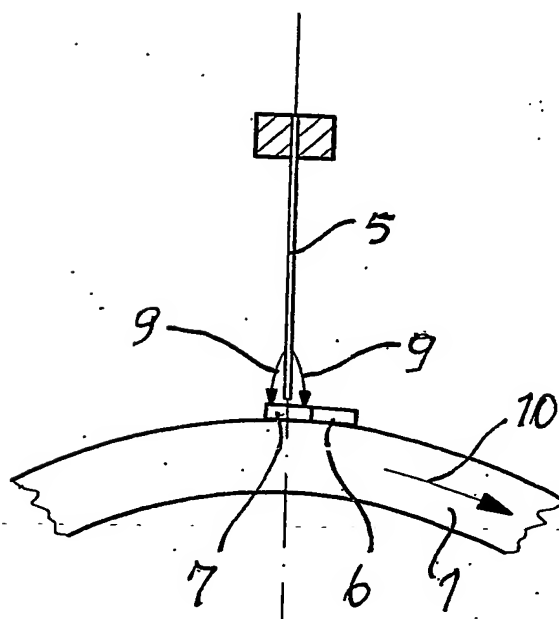


Fig. 3d

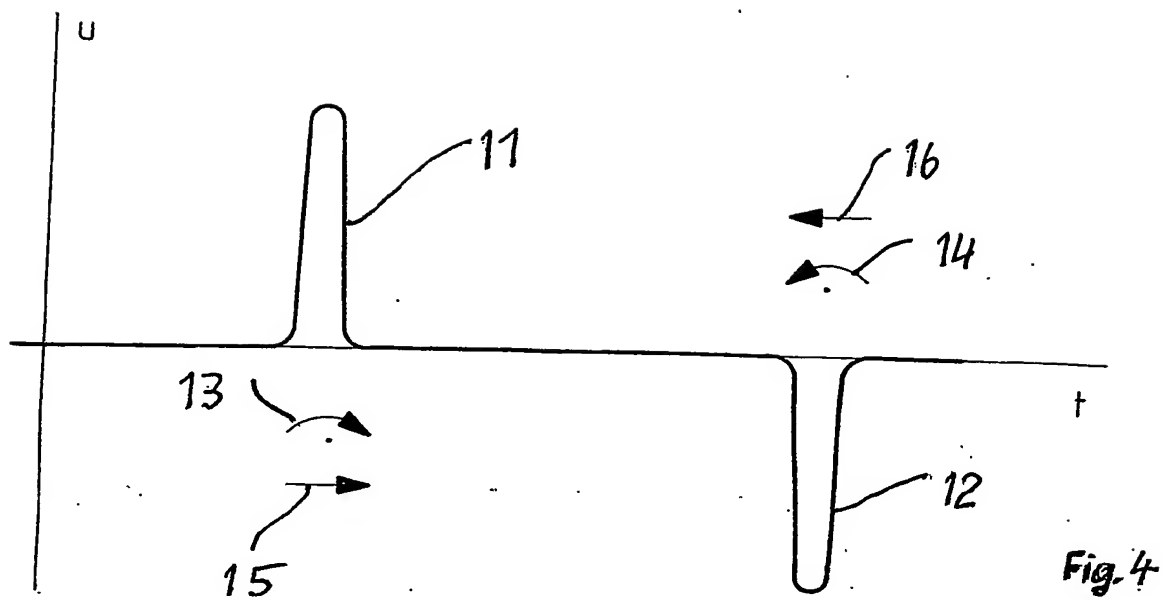


Fig. 4

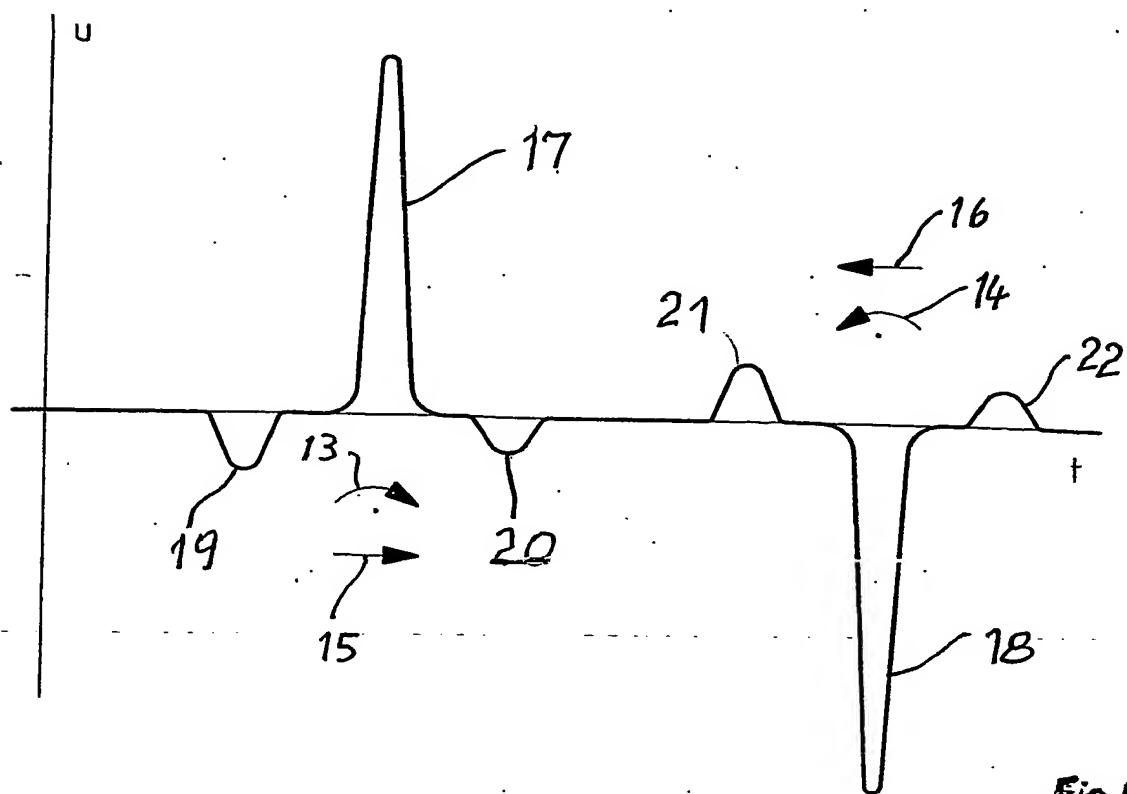
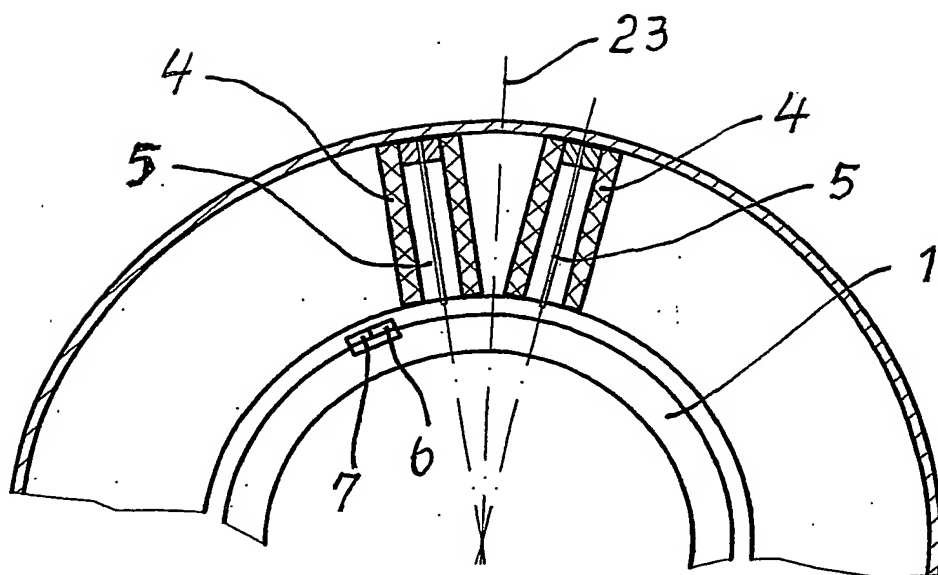
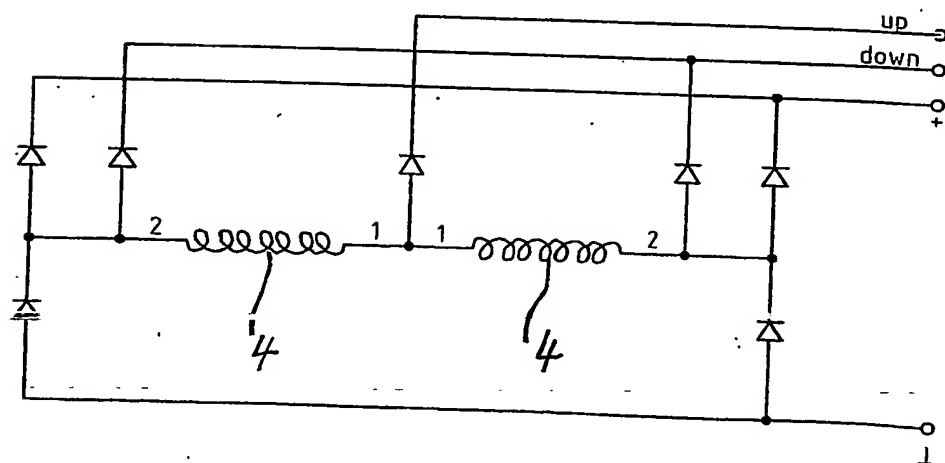


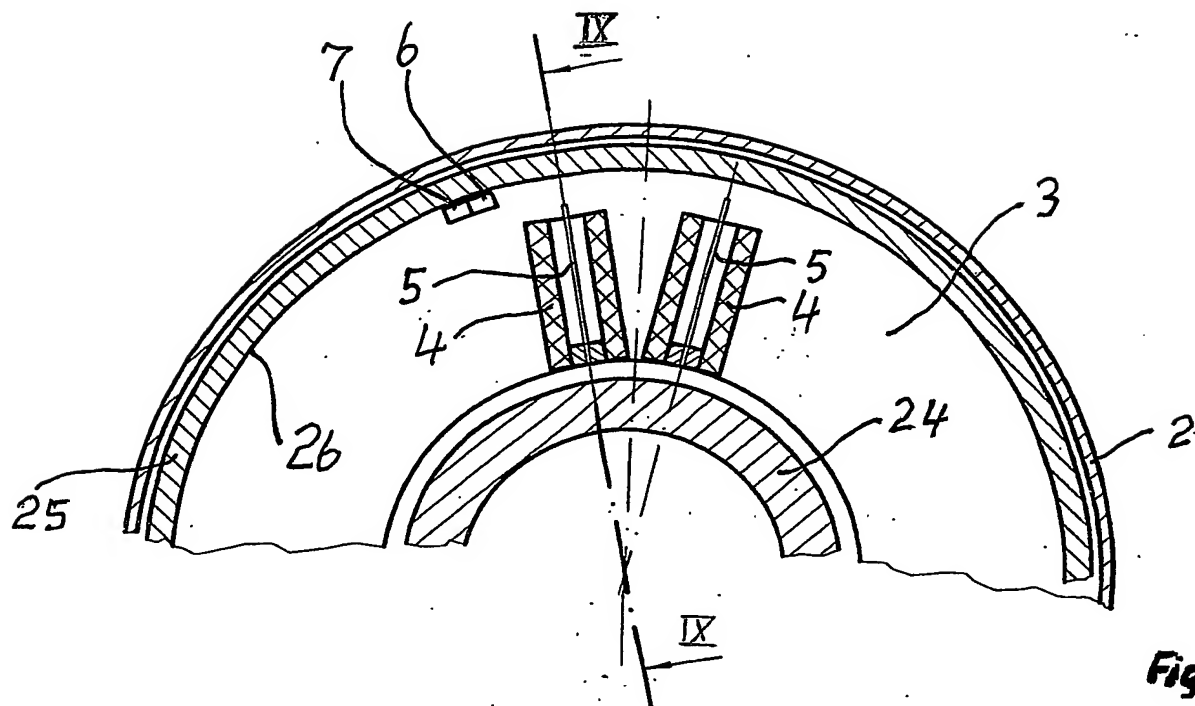
Fig. 5



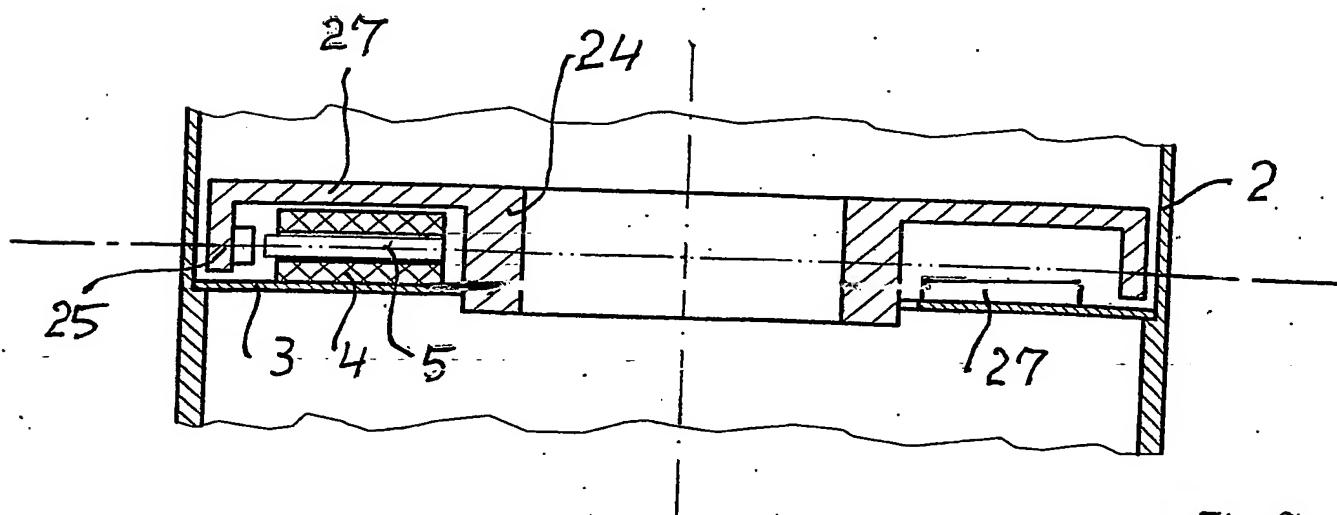
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**



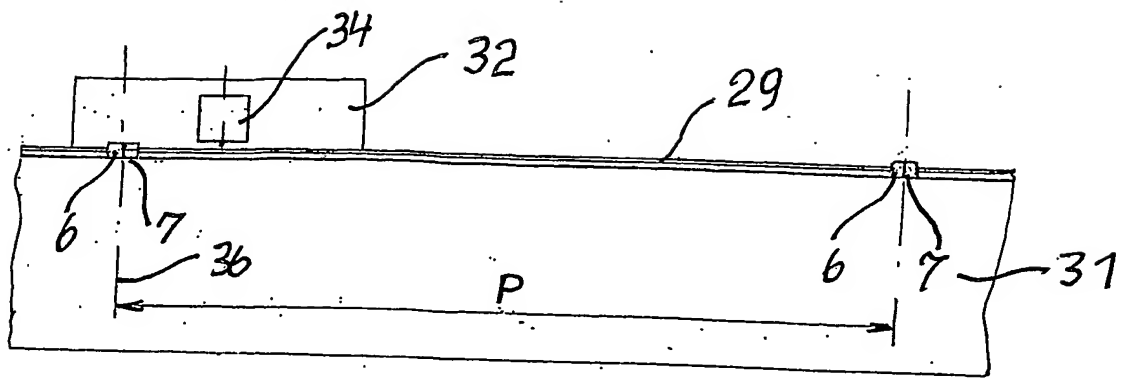


Fig. 10

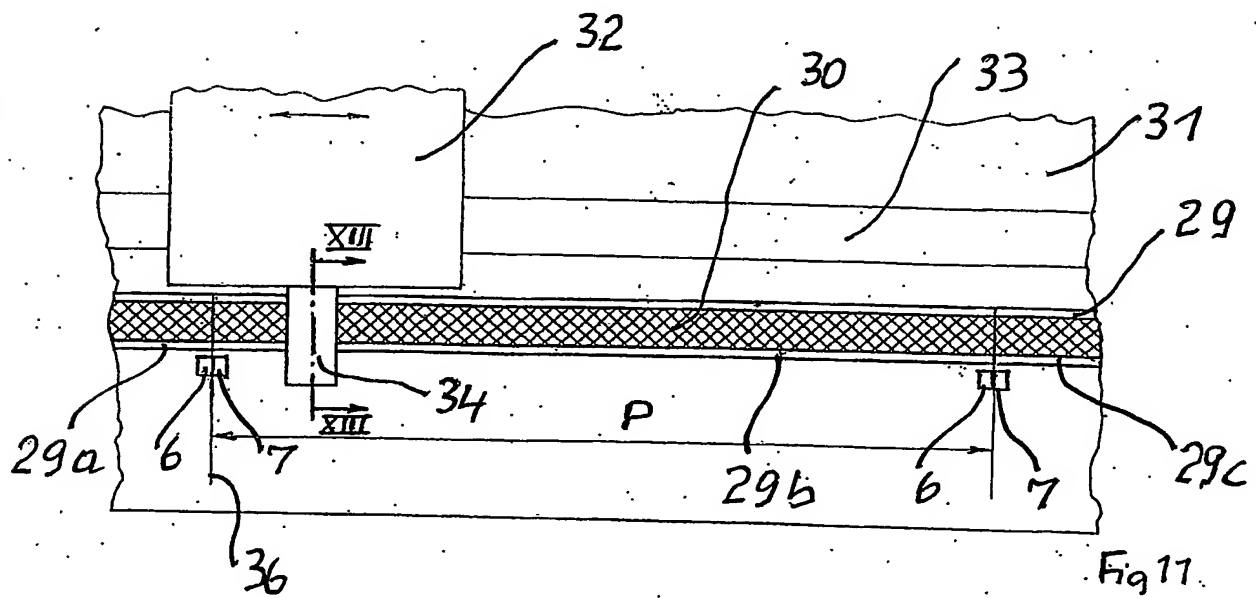


Fig. 11

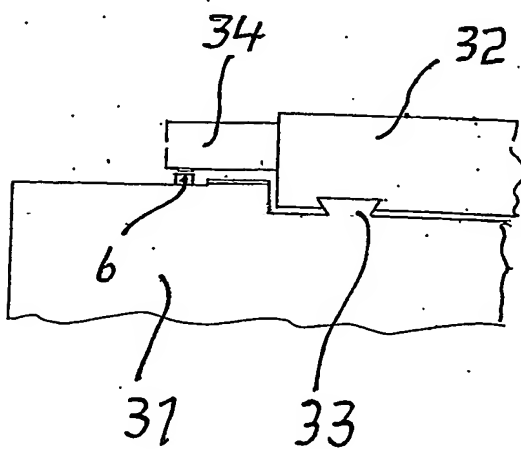


Fig. 12

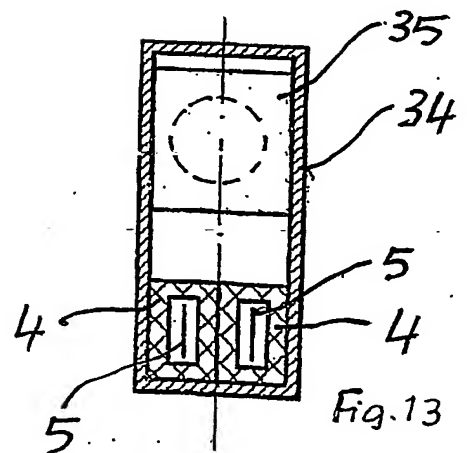


Fig. 13

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/013547

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 55 859.4  
Filing date: 26 November 2003 (26.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 15 February 2005 (15.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**